

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-306425

(P2002-306425A)

(43) 公開日 平成14年10月22日 (2002. 10. 22)

(51) IntCl ⁷	識別記号	F I	テ-マ-ト ⁷ (参考)
A 6 1 B 5/00		A 6 1 B 5/00	D 4 C 0 9 3
5/055		G 0 6 F 17/60	1 2 6 Q 4 C 0 9 6
G 0 6 F 17/60	1 2 6	G 0 6 T 1/00	2 0 0 B 5 B 0 5 0
G 0 6 T 1/00	2 0 0	5/00	1 0 0 5 B 0 5 7
5/00	1 0 0	A 6 1 B 6/00	3 5 0 M

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 15 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-116477(P2001-116477)

(22) 出願日 平成13年4月16日 (2001. 4. 16)

(71) 出願人 000005201

富士写真フイルム株式会社

神奈川県南足柄市中沼210番地

(72) 発明者 舟橋 毅

神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地 富

士写真フイルム株式会社内

(74) 代理人 100093241

弁理士 宮田 正昭 (外2名)

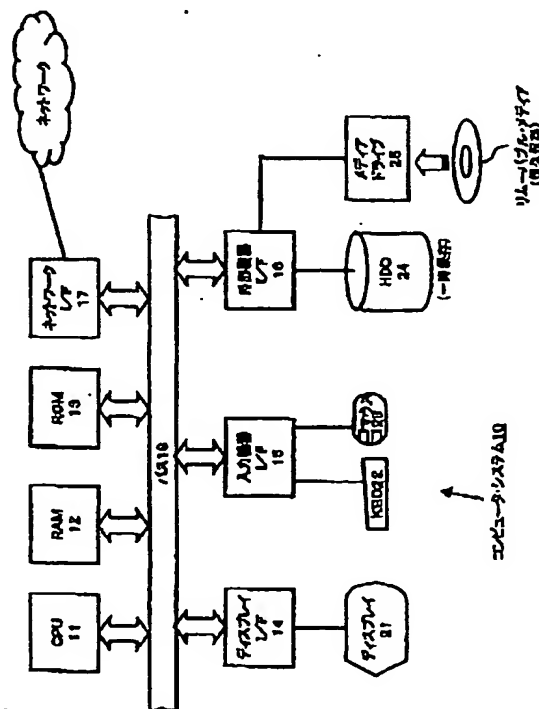
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像管理システム及び画像管理方法、並びに画像表示装置

(57) 【要約】

【課題】 ネットワーク接続された各画像表示装置上で、個々のハードウェア特性に依存することなく、同じ画像を同じように表示させる。

【解決手段】 診断画像を管理する画像ファイルサーバは、ネットワーク接続された画像表示装置に対して診断画像を転送する際、転送先となる画像表示装置が有する表示ディスプレイの種類に応じた階調補正カーブを記述した階調テーブルを併せて転送する。画像表示装置側では、診断画像を、受信した階調テーブルを参照しながら輝度補正して表示することにより、ハードウェアなど局所的な特性に依存しない同じ見え方の画像を表示させることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】ネットワーク接続された画像表示装置上で表示出力される画像ファイルを管理する画像管理システムであって、

画像ファイルを記録する画像ファイル記録手段と、
画像表示装置における表示出力の種類毎の階調特性を規定した階調テーブルを複数保管する階調テーブル保管手段と、

転送先となる画像表示装置の表示出力の種類に応じた階調テーブルとともに画像ファイルを送信する送信手段と、を具備することを特徴とする画像管理システム。

【請求項2】前記送信手段は、画像ファイルとは別のデータとして画像表示装置に送信する、ことを特徴とする請求項1に記載の画像管理システム。

【請求項3】前記送信手段は、階調テーブルで定義される階調特性を画像に施した後の画像ファイルを画像表示装置に送信する、ことを特徴とする請求項1に記載の画像管理システム。

【請求項4】ネットワーク接続された画像表示装置上で表示出力される画像ファイルを管理する画像管理方法であって、

画像ファイルを記録する画像ファイル記録ステップと、
画像表示装置における表示出力の種類毎の階調特性を規定した階調テーブルを複数保管する階調テーブル保管ステップと、

転送先となる画像表示装置の表示出力の種類に応じた階調テーブルとともに画像ファイルを送信する送信ステップと、を具備することを特徴とする画像管理方法。

【請求項5】前記送信ステップでは、画像ファイルとは別のデータとして画像表示装置に送信する、ことを特徴とする請求項4に記載の画像管理方法。

【請求項6】前記送信ステップでは、階調テーブルで定義される階調特性を画像に施した後の画像ファイルを画像表示装置に送信する、ことを特徴とする請求項4に記載の画像管理方法。

【請求項7】画像を表示する画像表示装置であって、
画像を表示出力する表示部と、
複数の最大輝度に応じた階調特性を規定した階調テーブルを保管する階調テーブル保管手段と、

表示部が表示出力する最大輝度を測定する輝度測定手段と、

前記輝度測定手段により測定された最大輝度に対応した階調テーブルを前記階調テーブル保管手段から取り出して、前記表示部で表示出力する画像に対して該階調テーブルが規定する階調補正処理を施す階調補正手段と、を具備することを特徴とする画像表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ネットワーク経由で画像データを管理するための画像管理システム及び画

像管理方法、並びに画像表示装置に係り、特に、CT (Computed Tomography) 装置、MR (Magnetic Resonance) 装置、CR (Computed Radiography) 装置など各種の医用診断画像撮影装置が出力する診断画像データをネットワーク経由で管理する画像管理システム及び画像管理方法、並びに画像表示装置に関する。

【0002】更に詳しくは、本発明は、ネットワーク経由で転送される診断画像データを保存・管理する画像管理システム及び画像管理方法、並びに画像表示装置に係り、特に、ネットワーク上で保存・管理されている診断画像をネットワーク接続されたいずれの画像表示装置上でも好適に読影することができる画像管理システム及び画像管理方法、並びに画像表示装置に関する。

【0003】

【従来の技術】昨今の情報処理技術の発展に伴い、高機能で且つ強力な演算能力を持つ汎用コンピュータ・システムが、各種研究機関や企業内のオフィス、一般家庭へと広汎に普及してきている。また、コンピュータの適用分野も拡大し、コンピュータ・データのみならず、画像（静止画と動画の双方を含む）や音声などの様々なメディア・データが、デジタイズされたファイルとしてコンピュータ上で扱われるようになってきた。

【0004】例えば、医療・診断技術の分野では、CT (Computed Tomography) 装置、MR (Magnetic Resonance) 装置、CR (Computed Radiography) 装置など各種のモダリティ装置によって撮影された患者体内の透視画像や断面画像を基に病状の診断を行う。

【0005】従来、この種のモダリティ装置によって患者の体内を撮像した診断画像は、該モダリティ装置の近隣に配設された画像出力装置によって感光フィルムに直接プリント・アウトするだけであった。したがって、以後の診断画像の管理もフィルムという物理的な媒体の分類・整理に他ならず、診断画像の移動・配布・共有は人手が介在する非効率的な作業であった。

【0006】これに対し、最近では、モダリティ装置上で撮像された診断画像は、読取機によってコンピュータライズされて、画像ファイルとしてコンピュータ上で管理されるようになってきた。また、病院内のモダリティ装置や医師や看護婦などが取り扱う各コンピュータを、病院内に敷設されたネットワーク経由で相互接続することにより、診断画像やカルテなどの医療・診断情報はネットワーク空間上でトランスペアレントな状態で取り扱うことができる。すなわち、診断画像を遠隔の端末装置に転送したり、各端末装置間で医療・診断情報を共有したり、ネットワーク上で協働的な診断行為を行うことが可能になってきている。

【0007】例えば、放射線技師においてモダリティ装置上で撮影され画像確認された診断画像ファイルを、ネットワーク上の画像蓄積サーバに一旦蓄積しておく。このような場合、診断画像が必要な医師は、この画像蓄積

サーバにアクセスすることで、診断画像を自席（又は診察室）の端末上で取り寄せ、さらに診断結果とともに診断画像を画像蓄積サーバに転送することによって、多数の患者の診断データを病院内で一括管理することができる。医師は、診断画像を後日画像蓄積サーバから取り出すことで、最新の撮像画像と比較表示して治療状況を時系列的に判断することもできる。診断画像や診断結果などのメディカル・レコードは、医療機関において一定期間の保管が義務付けられあるいは推奨されている。

【0008】また、ネットワーク上にプリント・サーバを配備することにより、フィルム印刷用の高価なプリンタを複数の各モダリティ装置間で共有することができる。すなわち、モダリティ装置上で撮像した画像ファイルや、画像蓄積サーバに格納された画像ファイルを、技師や医師は遠隔のプリント・サーバに転送してプリント・アウトすることができる。

【0009】また、ネットワーク上に、モダリティ装置とは別の画像閲覧用のワークステーション（WS）すなわち画像ビューワを設置することもできる。医師は、モダリティ装置において撮影された診断画像を、画像ビューワ上で「読影」すなわち診断することができる。読影のために、診断画像に適用される画像処理条件が医師の手によって変更・修正されることもある。

【0010】病院（とりわけ規模の大きな総合病院など）内では、診断画像の供給源として多数のモダリティ装置が設置されており、各モダリティ装置上では、装置の取り扱い技師（放射線技師など）が、患者すなわち受診者の患部や全身を撮像したり、さらに撮像画像を確認したりして、時々刻々と画像データを画像蓄積サーバに排出する。また、医師は、ネットワーク経由で画像蓄積サーバから診断画像データを取り出して、「読影」すなわち診断して、診断結果付きの画像ファイルとして画像蓄積サーバに格納する。言い換えれば、画像蓄積サーバ上には、複数のファイル操作者（医師や放射線技師など）がそれぞれ勝手に操作を行う膨大な数の画像ファイルが蓄積されている。

【0011】画像蓄積サーバは、一般には、巨大なハード・ディスク装置を備えており、モダリティ装置や医師が扱うコンピュータ側から送られてくる膨大な画像ファイルを一時的に記憶しておくことができる。しかしながら、無限なく続く医療行為の結果、メディカル・レコードとして保存すべき画像ファイルの総容量は、比較的早いタイミングでハード・ディスク装置の記憶容量を越えてしまう。

【0012】このため、メディカル・レコードを恒久保存するために、ハード・ディスク装置上に一時的に格納された画像ファイルを、DVD（Digital Versatile Disc）やMO（Magneto-Optical disc）などのリムーバブル・メディアに移動させることが行われる。1枚のリムーバブル・メディアの記憶容量は勿論限界があるが、メ

ディア・ドライブに装填したメディアを交換・補充することによりほぼ無尽蔵に画像ファイルを恒久保存することができる。

【0013】ところで、医師は、モダリティ装置において撮影された診断画像を画像ビューワに接続される高解像度CRTディスプレイ上に画面出力することによって読影すなわち診断することができる。読影のために、画像ビューワ上で診断画像に適用される画像読み取り条件や画像処理条件が変更されることもある。

【0014】このような診断画像の表示出力時には、人間が関心のある輝度域において診断画像を再現することが、正確な読影を行なう上で好ましい。しかしながら、同じ濃淡を持つ画像であっても、画像表示装置が持つ輝度ログ値の特性の相違に依存して、画像表示装置毎に別の見え方をする事とさえある。例えば、撮影後に放射線技師がある表示ディスプレイ上で診断画像の品質確認

（QA）を終えた後、医師が別の表示ディスプレイ上で診断画像の読影を行なおうとしたときに、画像が品質確認時とは別の見え方をする事とさえある。このような場合、放射線技師による品質の確認はほとんど意味をなさず、また、医師は正確な読影を行なうことができず、患部の見落としなどの誤診を招来しかねない。

【0015】一般には、濃淡値に対して輝度ログ値が均一に変化して、観察眼からの見え方すなわち視感度がいずれの輝度域においても一定であることが好ましい。このため、輝度ログ値に線形性を与えるための補正カーブである階調テーブルを備えることにより、画像表示装置では、画素値を階調テーブルで参照しながら確認・補正を行ないながら画像を表示出力するようになっている。CRTディスプレイなどでは、暗いと視感度が下がるので、階調テーブルはかかる輝度領域での線形性を保つような階調補正カーブを持っている。

【0016】しかしながら、この階調補正カーブはハードウェア依存性が高く、表示ディスプレイのタイプによって相違する上に、同じタイプの表示ディスプレイであっても個体差がある。また、同じ表示ディスプレイであっても、補正カーブは経時的に変化する。例えば、CRT（Cathode Ray Tube）ディスプレイにおいては、経年劣化により最大輝度は低下していく。

【0017】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、CT（Computed Tomography）装置、MR（Magnetic Resonance）装置、CR（Computed Radiography）装置など各種の医用診断画像撮影装置が出力する診断画像データをネットワーク経由で管理することができる、優れた画像管理システム及び画像管理方法、並びに画像表示装置を提供することにある。

【0018】本発明の更なる目的は、ネットワーク上で保存・管理されている診断画像をネットワーク接続されたいずれの画像表示装置上でも良好に表示することがで

きる、優れた画像管理システム及び画像管理方法、並びに画像表示装置を提供することにある。

【0019】本発明の更なる目的は、ネットワーク接続された各画像表示装置上で、個々のハードウェア特性に依存することなく、同じ画像を同じように表示させることができる、優れた画像管理システム及び画像管理方法、並びに画像表示装置を提供することにある。

【0020】本発明の更なる目的は、ハードウェアの経年劣化による階調特性の変化を補償して、常に同じ特性での読影を可能とする、優れた画像管理システム及び画像管理方法、並びに画像表示装置を提供することにある。

【0021】

【課題を解決するための手段及び作用】本発明は、上記課題を参酌してなされたものであり、その第1の側面は、ネットワーク接続された画像表示装置上で表示出力される画像ファイルを管理する画像管理システム又は方法であって、画像ファイルを記録する画像ファイル記録手段又はステップと、画像表示装置における表示出力の種類毎の階調特性を規定した階調テーブルを複数保管する階調テーブル保管手段又はステップと、転送先となる画像表示装置の表示出力の種類に応じた階調テーブルとともに画像ファイルを送信する送信手段又はステップと、を具備することを特徴とする画像管理システム又は方法である。

【0022】本発明の第1の側面に係る画像管理システム又は方法によれば、ネットワーク接続された画像表示装置に対して診断画像を転送する際、転送先となる画像表示装置が有する表示ディスプレイの種類に応じた階調補正カーブを記述した階調テーブルを併せて転送する。

【0023】したがって、画像表示装置側では、診断画像を、受信した階調テーブルを参照しながら輝度補正して表示することにより、ハードウェアなど局所的な特性に依存しない同じ見え方をする良好な画像を表示させることができる。

【0024】ここで、前記送信手段又はステップは、画像ファイルとは別のデータとして画像表示装置に送信するようにしてもよい。

【0025】あるいは、前記送信手段又はステップは、階調テーブルで定義される階調特性を画像に施した後の画像ファイルを画像表示装置に送信するようにしてもよい。

【0026】また、本発明の第2の側面は、画像を表示する画像表示装置であって、画像を表示出力する表示部と、複数の最大輝度に応じた階調特性を規定した階調テーブルを保管する階調テーブル保管手段と、表示部が表示出力する最大輝度を測定する輝度測定手段と、前記輝度測定手段により測定された最大輝度に対応した階調テーブルを前記階調テーブル保管手段から取り出して、前記表示部で表示出力する画像に対して該階調テーブルが

規定する階調補正処理を施す階調補正手段と、を具備することを特徴とする画像表示装置である。

【0027】画像表示装置は、表示出力部として例えばCRT (Cathode Ray Tube) ディスプレイを備えている。この種のディスプレイは、経年変化により、表示可能な最大輝度が低下する場合があります、読影時に期待する階調カーブでの画像表示ができなくなる場合がある。

【0028】そこで、本発明の第2の側面に係る画像表示装置では、複数の最大輝度に対応した階調補正カーブを規定した階調テーブルをあらかじめ用意しておき、最大輝度の経時劣化に応じて、最適な階調テーブルを自動的に選択することによって、理想に近い階調補正カーブを用いて画像を表示出力できるようにしている。

【0029】すなわち、ハードウェアの経年劣化による階調特性の変化を補償して、常に同じ特性での読影を可能とすることができる。

【0030】本発明のさらに他の目的、特徴や利点は、後述する本発明の実施例や添付する図面に基づくより詳細な説明によって明らかになるであろう。

【0031】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照しながら本発明の実施例を詳解する。

【0032】図1には、医用・診断画像ファイルを複数の端末間で共有するネットワーク・システムの構成例を模式的に示している。同ネットワーク・システム上では、複数のモダリティ装置50A、50B…において撮像された医用・診断画像を、複数のワークステーション10A、10B…によって取り扱うことができる。各モダリティ装置や、診断画像を電子的に取り扱うワークステーションの各々は、通常、ネットワーク・インターフェース・カード(NIC:図示しない)によってネットワークに接続される。

【0033】図1において、ネットワークは、例えば単一の病院内などの局所に敷設されたLAN (Local Area Network) である。LANは、単一のLANセグメント20で構成されても、ルータ(若しくはゲートウェイ)30経由で相互接続された複数のLANセグメントで構成されてもよい。あるいは、ネットワークは、専用線等を介して遠隔の病院のLANどうしを接続して構成されるWAN (Wide Area Network) や、あるいはインターネット/イントラネットのような広域ネットワークであってもよい。

【0034】ネットワーク上には、磁気共鳴用のMR (Magnetic Resonance) 装置50A、RI装置50B、US装置50C、デジタル減法アンギオグラフィ用のDSA装置50D、コンピュータ・トモグラフィ用のCT (Computed Tomography) 装置50E、コンピュータ・ラジオグラフィ用のCR (Computed Radiography) 装置50Fなどの医用画像の供給源である複数のモダリティ装置、及び、その他のワークステーション10A、10B

…が接続されている。

【0035】通常、各モダリティ装置50…は病院内の専用の診断室（図示しない）にそれぞれ配備されている。また、各モダリティ装置50…には専用の技師（放射線技師など）が配置されており、技師は患者すなわち受信者の患部や全身を撮像したり撮像画像を確認したり再撮像したりするなどの作業を行う。

【0036】参照番号10Bで示されているコンピュータ・システムは、プリント・サーバとして稼動する。プリント・サーバ10Bには、アダプタ・カード（図示しない）経由で例えば2台のフィルム・プリンタがローカル接続されている。プリント・サーバ10Bは、ネットワーク上の各モダリティ装置50…から転送されてくる画像データに対して、フォーマット処理（所定サイズのフィルム上へのレイアウト処理を含む）、画像の拡大又は縮小処理を行なう。また、プリント・サーバ10Bは、診断画像を読影・診断に適した階調に変換処理してから、プリンタで画像出力する。

【0037】医用診断画像の出力プリンタは、一般に、普通紙ではなく感光フィルム上に画像形成するタイプのプリンタである。出力媒体としてフィルムを用いるのは、フィルムの方が普通紙に比しはるかに高解像度（特にダイナミック・レンジが大きい）であり、出力画像を基に患部を正確に観察すなわち読影することに依拠する。

【0038】また、参照番号10Cで示される他のワークステーション（WS）は、ファイル・サーバとして稼動し、膨大な量の診断画像ファイルを蓄積するための大容量記憶装置を備えている。

【0039】また、参照番号10Aで示される他のワークステーション（WS）は、画像ビューワとして稼動する。この画像ビューワ10Aは、例えば医師が操作して、ファイル・サーバ10Bから過去の診断画像を複数枚取り出して、回復の経過若しくは病状の進化をディスプレイ・スクリーン上で確認するためのものであり、大画面且つ高解像度のCRT（Cathode Ray Tube）ディスプレイなどを備えている。医師による読影すなわち診断結果に関する記述は、診断画像ファイルとともに、画像ファイル・サーバ10Cに保管される。

【0040】ネットワーク上の各ワークステーション10…及びモダリティ装置50…は、所定の通信プロトコルに従うことによって透過的に接続されている。例えば、OSI（Open Systems Interconnection）参照標準モデルで言えば、ネットワークの物理層及びデータリンク層はイーサネット（登録商標）で、トランスポート層及びネットワーク層はTCP/IP（Transmission Control Protocol/Internet Protocol）で構成することができる。また、セッション層以上の上位層は、医用製品メーカー各社が専用のプロトコルを用意している。

【0041】当業界における上位層プロトコルの代表例

の1つは、DICOM（Digital Imaging and Communication for Machine）である。DICOMは、画像及びその他の医学的情報のコンピュータ間転送を規定した工業標準であり、異なるメーカーの診断装置と治療装置との間のデジタル通信を可能にする。

【0042】図1に示したような医用画像向けのネットワーク・システムによれば、病院内で取得されたあらゆる医用診断データをコンピュータライズすることで、ネットワーク上で複数の端末装置間で診断データを移動・転送・流通、並びに共有化することができる。すなわち、ある1つの診断室で得られた診断データを別の診断室（あるいは遠隔の病院の診断室）で閲覧することができる。また、過去の診断画像を適宜ファイル・サーバ10Cから取り出すことで、回復の経過や病状の進化を確認することができる。また、モダリティ装置50…で撮像した画像や、ファイル・サーバ10Cから取り出した画像を出力するためにの高価なフィルム・プリンタなどの計算機資源を、複数のモダリティ装置及びワークステーション間で共用することもできる。

【0043】図1に示すネットワーク構成によれば、診断画像をデジタル化すなわちコンピュータライズして、ネットワーク上で管理・共有して診断行為に適合するように目指すことができる。図2には、医用画像向けのネットワーク・システムにおいてコンピュータライズされた診断画像を管理するための機能ブロック構成を模式的に示している。同図に示すシステムは、放射線科情報システム（RIS）と、CRシステム関連管理情報管理層と、CRシステムとで構成される。

【0044】放射線科情報システムは、例えば、病院内に設置された放射線科において取り扱われる診断画像やその他の情報を同科内で統括的に管理する。一般に、放射線科は、CRを始めとする1以上のモダリティ装置を備え、各モダリティ装置を専用の撮影室（図示しない）に配備している。

【0045】CRシステム関連情報管理層は、RIS情報とCRシステム情報からなるデータベースを構築して、このデータベースを介してCRシステムにおける診断画像の生成から診断に至るまでのプロセスの管理、並びに、放射線科情報システムへの検査実施状況のステータスの通知などを行う。

【0046】CRシステム関連情報管理層とデータのやり取りを行うCRシステムは、モダリティ装置と、画像表示サブシステムと、画像保存サブシステムと、ハードコピー・サブシステムとで構成される。画像表示サブシステムは画像ビューワ10Aによって実現され、画像保存サブシステムは画像ファイル・サーバ10Cによって実現され、ハードコピー・サブシステムはプリント・サーバ10B並びにプリンタによって実現される。

【0047】モダリティ装置は、検査登録部と、画像生成部と、画像確認配送部とで構成され、検査依頼に基づ

く撮影情報の登録～画像生成～画像確認・配送・検査終了通知に至る機能を包含している。

【0048】放射線科情報システムは、病院内における医事情報を統括的に管理する医事情報システム(HIS)とのインターフェースを持ち、放射線科における検査依頼を受けたり、検査結果のフィードバックを行う。

【0049】CRシステム関連情報管理層は、放射線科情報システムから検査ワークリストを取得して、モダリティ装置に対して検査情報の登録を行う。

【0050】モダリティ装置は、放射線技師の手により、登録された検査情報に従って、検査すなわち患者の診断画像の生成を行うとともに、CRシステム関連情報管理層に対して検査終了の通知を行う。モダリティ装置における確認済みの診断画像は、ネットワーク経由で、画像表示サブシステムやハードコピー・サブシステムなどに転送される。

【0051】CRシステム関連情報管理層は、モダリティ装置からの検査終了通知にตอบสนองして、放射線科情報システムに対して検査進行状況の通知を行う。また、CRシステム関連情報管理層は、放射線科情報システムから検査終了画像リストを取得すると、診断可能画像リストを作成して、画像表示サブシステムに送信する。

【0052】画像表示サブシステムでは、診断可能画像リストに基づいて、医師の手により診断すなわち診断画像の読影が行われる。また、画像表示サブシステムはCRシステム関連情報管理層に対して読影終了画像通知を返し、CRシステム関連情報管理層は放射線科情報システムに対して読影終了通知を返す。読影済みの診断画像は、ネットワーク経由で、画像保存サブシステムやハードコピー・サブシステムなどに転送される。

【0053】画像表示サブシステムでは、医師の手によ

り診断結果に関するレポートが生成され保存される。画像参照サブシステムは、画像表示サブシステムにおける診断結果と、画像保存サブシステムで保管される診断画像を参照して、これらの情報を医事情報システムから送られてくる電子カルテ上に統合する。

【0054】図3には、医用画像向けのネットワーク・システム上で扱われる診断画像ファイルの流れを医療・診断業務の流れに従って模式的に示している。

【0055】モダリティ装置を扱う技師は、放射線源から照射される放射線を利用して患者の患部又は全身を撮像し、その撮影画像を読取装置によって読み取り、デジタル形式の「生成済み画像」を得る。

【0056】次いで、技師は、生成済み画像が医師の診断に耐え得る程度の品質か否か、画像確認装置上で画面表示して画像確認を行う。画像確認作業は、1つのQA(Quality Assure)とも呼ばれる。放射線源と読影装置と画像確認装置は、モダリティ装置を構成する。

【0057】QAの過程では、技師は、撮影画像の濃淡調整など画像処理パラメータの調整を行うが、それでも医師の診断に耐える程度の画像を得られなかったときには、再撮影を行うこともある。QAを通過した診断画像のことを、「確認済み診断画像」とも呼ぶ。

【0058】なお、放射線技師や医師などのユーザ・レベルで設定可能な画像処理パラメータは、GP(階調処理)パラメータと、RP(周波数処理)パラメータと、DRC(ダイナミック・レンジ圧縮処理)パラメータと、TAS(直線断層障害陰影除去処理)パラメータとに大別される。各画像処理パラメータの詳細について、以下にまとめておく。

【0059】

【表1】

GP(階調処理)パラメータ

パラメータ	特 性	入力範囲
GA	階調曲線の傾き。 画像のコントラストを調整する。	-4.0~-0.1 0.1~4.0
GT	階調曲線の形。 各種X線フィルムのγ曲線の変更と同じ効果。	A~Z
GC	階調曲線の傾きの中心濃度。 GCを中心としてGAが変更される。	0.30~2.64
GS	階調曲線の平行移動量。 画像全体の表示濃度を変更できる。	-1.44~1.44
S-Shift	オリジナルの読取り感度に対する係数。 画像全体の表示濃度を変更できる。	/(/)2.0 ~(×)2.0
C-Shift	GAに対する係数。 画像全体のコントラストを変更できる。	(×)0.5~2.0

【0060】

【表2】

RP (周波数処理) パラメータ

パラメータ	特 性	入力範囲
RN	周波数処理における強調周波数帯。 RNが強調処理の対象になる。	0~9(10 ^{1/2})
RT	画像の濃度に応じた曲線の形。 RTを変化させることにより特定の濃度領域の 強調の度合いを調整する。	A~Z
RE	周波数処理の強調強度。 RE値に応じて処理の強調が変更される。	0.0~9.9 10~16

[0061]

[表3]

RP (ダイナミック・レンジ処理) パラメータ

パラメータ	特 性	入力範囲
DRN	DR圧縮のマスク・サイズ。 DRTと併せて、処理領域を設定する。	0~9(10 ^{1/2})
DRT	DR圧縮フィルタのタイプ。 処理を行う濃度域を設定する。	A~T (20 ^{1/2})
DRE	DR圧縮フィルタ処理の強調度。 DRE値に応じて、処理の強調が変更される。	0.0~9.9 10~16

[0062]

[表4]

TAS (直線断層障害陰影除去処理) パラメータ

パラメータ	特 性	入力範囲
ORN	1次元ボケマスクのマスク・サイズ。 断層角に応じて最も効果的なサイズを設定。	0~9(10 ^{1/2})
ORE	1次元ボケマスク処理の強調度。 ORE値に応じて、処理の強調が変更される。	10~16
ORD	1次元ボケマスクの処理方向。 読取り方向と断層の軌道方向に応じて設定。	0:軌道が直交 1:軌道が平行

【0063】放射線技師の手を経た「生成済み診断画像」や「確認済み診断画像」は、例えば、モダリティ装置のローカル・ディスクなどに保管されてもよいし、画像ファイル・サーバ10Cに転送して其処で保管してもよい。確認済み診断画像は、画像ファイル・サーバ10Cに一旦格納される。確認済み診断画像は、言い換えるならば診断用の画像であり、医師、並びに医師に診断画像を用意する看護婦に、そのアクセス権限が与えられている。

【0064】医師は、例えば診断画像ビューワ10Aとして稼働するワークステーション上で、所定の患者の診断画像を取り込んで、画面表示して、読影すなわち診断を行う。読影の際、診断画像の画像処理パラメータの変更(例えば濃淡調整など)を行うこともある。医師による読影を経た診断画像のことを、「読影済み診断画像」とも呼ぶ。医師による診断内容や診断画像に対して施した画像処理パラメータは、重要なメディカル・レコードであり、読影済み診断画像とともに画像ファイル・サーバ10Cに保管される。

【0065】図3に示すような診断画像の生成・確認・読影の各過程において、診断画像には、撮影した患者の情報、検査日や検査内容など、さまざまな付帯情報が逐次追加されていく。これら付帯情報は、診断画像とともにメディカル・レコードとして重要である。

【0066】本実施形態では、診断画像ファイルを図4に示すように構造化して記述することにより、診断画像

とともに付帯情報を同時に扱うことができるようにしている。同図に示すように、診断画像ファイルは、患者フィールドと、検査フィールドと、シリーズ・フィールドと、画像フィールドで構成される。

【0067】患者フィールドには、患者の氏名、識別番号、性別、生年月日など、診断画像に関する患者を識別したり種別を特定するための個人情報が入り込められる。

【0068】検査フィールドには、撮影を行った検査日、時刻、撮影方法(内胸部単純撮影など)などが書き込まれる。

【0069】シリーズ・フィールドには、胸部正面、側面など、患部を連続的に撮影した場合のシリーズ日付時刻が書き込まれる。

【0070】1つの画像ファイルには1フレーム又はそれ以上の画像データを含めることができる。各画像データに対して適用した画像処理パラメータ(例えば画像方向など)を、画像データに添付して保管するようにしてもよい。また、医師による読影が済んだ画像データに対しては、「読影済み」であることを示すタグ情報を付すようにしてもよい。

【0071】本実施形態に係るネットワーク・システム上では、画像ファイル・サーバ10Cは、クライアントからの要求に応じて、診断画像をハード・ディスク上に保存したり、さらには自動的にリムーバブル・メディア上に恒久保存することによって、画像を不本意に消失する危険や記録に関わるオペレータの手間を低減すること

ができる。ここで言うクライアントとは、診断画像を生成するモダリティ装置あるいはそのオペレータである技師や、画像ビューワー又は該ビューワー上で診断画像に画像処理パラメータを適用しながら読影する医師などのことである。

【0072】画像ファイル・サーバ10Cにおいて一時保存又は恒久保存された診断画像は、医師が操作する画像ビューワ10Aによって読み出され、読影すなわち診断が行われる。読影する過程において、診断画像に適用される画像読み取り条件や画像処理条件が変更されることもある。

【0073】画像処理条件の中には、濃淡値変更などのように、画像処理パラメータを記憶しておくことにより画像処理後の画像から画像処理前の元の画像を再現できる可逆的な場合と、規格化処理のように、画素値自体の変更を伴う処理のため元の画像を再現することができなくなる不可逆的なものがある。

【0074】放射線技師や医師は、画像ファイル・サーバ10Cに格納されている診断画像を取り出して、画像ビューワ10Bの表示ディスプレイ上に表示して、生成済み画像の品質確認(QA)や、確認済み画像の読影や、診断済み画像の再読影などを行う。

【0075】品質確認(QA)や読影などのような診断画像の表示出力時には、人間が関心のある輝度域において診断画像を再現することが、正確な読影を行なう上で好ましい。しかしながら、同じ濃淡を持つ画像であっても、画像表示装置が持つ輝度ログ値の特性の相違に依存して、画像表示装置毎に別の見え方をすることさえある。例えば、撮影後に放射線技師がある表示ディスプレイ上で診断画像の品質確認(QA)を終えた後、医師が別の表示ディスプレイ上で診断画像の読影を行なおうとしたときに、画像が品質確認時とは別の見え方をすることさえある。このような場合、放射線技師による品質の確認はほとんど意味をなさず、また、医師は正確な読影を行なうことができず、患部の見落としなどの誤診を招きかねない。

【0076】一般には、濃淡値に対して輝度ログ値が均一に変化して、観察眼からの見え方すなわち視感度がいずれの輝度域においても一定であることが好ましい。このため、輝度ログ値に線形性を与えるための補正カーブである階調テーブルを備えることにより、画像表示装置では、画素値を階調テーブルで参照しながら確認・補正しながら画像を表示出力することができる。

【0077】本実施形態では、診断画像を管理する画像ファイル・サーバ10C(若しくは、診断画像をネットワーク上で一元管理することができるその他の装置)は、診断画像を画像ビューワ10A(若しくは、ネットワーク接続された画像表示装置)に対して診断画像を転送する際、転送先となる画像表示装置が有する表示ディスプレイの種類(あるいはハードウェア特性や個体差)

に応じた階調補正カーブを記述した階調テーブルを併せて転送する。

【0078】このような場合、画像表示装置側では、診断画像を、受信した階調テーブルを参照しながら輝度補正して表示することにより、ハードウェアなど局所的な特性に依存しない同じ見え方の画像を表示させることができる。したがって、医師は正確な読影を行なうことができる。

【0079】また、本実施形態では、診断画像を管理する画像ファイル・サーバ10C(若しくは、診断画像をネットワーク上で一元管理することができるその他の装置)は、診断画像を画像ビューワ10A(若しくは、ネットワーク接続された画像表示装置)に対して、転送先となる画像表示装置が有する表示ディスプレイの種類(あるいはハードウェア特性や個体差)に応じた階調補正カーブを記述した階調テーブルを用いて輝度補正を行なった診断画像を転送する。

【0080】この場合においても、画像表示装置側では、診断画像をそのまま表示出力しても、ハードウェアなど局所的な特性に依存しない同じ見え方の画像を表示させることができる。したがって、医師は正確な読影を行なうことができる。

【0081】図5には、画像ファイル・サーバ10C並びに画像ビューワ10Aとして稼働することができるコンピュータ・システム10のハードウェア構成を模式的に示している。コンピュータ・システム10の一例は、米IBM社のPC/AT(Personal Computer/Advanced Technology)互換機又はその後継機に相当するワークステーション(WS)やパーソナル・コンピュータ(PC)である。以下、コンピュータ・システム10の各部について説明する。

【0082】システム10Cのメイン・コントローラであるCPU(Central Processing Unit)11は、オペレーティング・システム(OS)の制御下で、各種のアプリケーションを実行するようになっている。CPU11は、例えば、本実施形態に係る診断画像ファイルの管理を行なうファイル・サーバ・アプリケーションや、診断画像をディスプレイ上に表示出力する画像表示・読影アプリケーションを実行することができる。

【0083】図示の通り、CPU11は、バス17によって他の機器類(後述)と相互接続されている。バス17上の各機器にはそれぞれ固有のメモリ・アドレス又はI/Oアドレスが付与されており、CPU11はアドレス指定することによってバス接続された各機器へのアクセスが可能となっている。バス17は、アドレス・バス、データ・バス、コントロール・バスを含む共通信号伝送路であるが、その一例はPCI(Peripheral Component Interconnect)バスである。

【0084】RAM(Random Access Memory)12は、CPU11において実行されるプログラム・コードを格

納したり、実行中の作業データを一時保管するために使用される揮発性記憶装置である。また、ROM (Read Only Memory) 13は、プログラム・コードやデータを恒久的に格納するための不揮発性記憶装置であり、例えばBIOS (Basic Input/Output System: 基本入出力システム) やPOST (Power On Self Test Program: 自己診断プログラム) などが格納されている。

【0085】ディスプレイ・インターフェース14は、CPU11が発行する描画命令を実際に処理するための周辺機器である。ディスプレイ・インターフェース14において処理された描画データは、例えばフレーム・バッファ (図示しない) に一旦書き込まれた後、表示装置21に画面出力される。表示装置21としては、例えば、CRT (Cathode Ray Tube) ディスプレイなどを利用することができる。

【0086】入力機器インターフェース15は、キーボード22やマウス23などのユーザ入力機器をシステム10に接続するための装置である。

【0087】ネットワーク・インターフェース17は、Ethernetなどの所定の通信プロトコルに従って、システム10をLAN (Local Area Network) などのネットワーク (図示しない) に接続することができる。ネットワーク・インターフェース15は、一般に、LANアダプタ・カードの形態で提供され、マザーボード (図示しない) 上のPCIバス・スロットの装着して用いられる。

【0088】LAN上では、複数のホスト (コンピュータ) がトランスペアレントな状態で接続され、分散コンピューティング環境が構築されている。また、ホストの一部はルータとして稼働し、さらに他のLANやインターネットなどの外部ネットワークとの相互接続を実現している。例えば、モダリティ装置により生成された診断画像は、ネットワークを介して装置間で移動・配信される。

【0089】外部機器インターフェース16は、ハード・ディスク・ドライブ (HDD) 24やメディア・ドライブ25などの外部装置をシステム10Cに接続するための装置である。外部機器インターフェース16は、例えば、IDE (Integrated Drive Electronics) やSCSI (Small Computer System Interface) などのインターフェース規格に準拠する。

【0090】HDD24は、記憶担体としての磁気ディスクを固定的に搭載した外部記憶装置であり (周知)、記憶容量やデータ転送速度などの点で他の外部記憶装置よりも優れている。ソフトウェア・プログラムを実行可能な状態でHDD24上に置くことを、プログラムのシステムへの「インストール」と呼ぶ。通常、HDD24には、CPU11が実行すべきオペレーティング・システムのプログラム・コードや、アプリケーション・プログラム、デバイス・ドライバなどが不揮発的に格納されて

いる。例えば、本実施例に係るサーバ用アプリケーションや、診断画像を表示・読影するためのアプリケーションなどは、HDD24上にインストールされる。また、画像ファイル・サーバ10Cにおいては、モダリティ装置や画像ビューワーなど外部装置から送られてくる診断画像ファイルの一時的な保管先としてHDD24が利用される。また、HDD24上は、複数の最大輝度に対応した階調テーブルの保管場所としても利用される。

【0091】また、メディア・ドライブ25は、CD (Compact Disc) やMO (Magnet-Optical disc)、DVD (Digital Versatile Disc) などのリムーバブル・メディアを装着して、そのデータ記録面にアクセスするための装置である。リムーバブル・メディアは、主として、ソフトウェア・プログラムやデータ・ファイルなどをコンピュータ可読形式のデータとしてバックアップすることや、これらを複数のシステム間で移動 (販売・流通・配布を含む) する目的で使用される。

【0092】画像ファイル・サーバ10Cにおいては、リムーバブル・メディアは、診断画像ファイルの恒久的な保管先として利用される。1枚のリムーバブル・メディアの記憶容量は有限であるが、メディア・ドライブ25上でメディアを交換することによりほぼ無尽蔵の記憶容量がシステム10Cに提供される。

【0093】次いで、この画像ファイル・サーバ10Cと、モダリティ装置50や画像ビューワー10Aなどの外部装置との間で行われる画像情報の転送機能について、図6を参照しながら説明する。

【0094】診断画像ファイルの格納先すなわち画像保存装置としての画像ファイル・サーバ10Cは、画像生成装置としての各モダリティ装置50…や、複数の画像表示装置 (画像ビューワー) A、B、Cと、ネットワーク経由で相互接続されている。

【0095】モダリティ装置50は、放射線によって得られた診断画像を捕捉する読取機と、診断画像を確認しネットワーク送信する確認配送装置とで構成される。モダリティ装置50は、装置専門の技師 (放射線技師) によって操作され、診断画像の撮影、再撮影、確認処理などが行われる。確認済み診断画像は、画像配送装置としての画像ファイル・サーバ10Cに転送されて、ハード・ディスクへの一時保存、あるいは、リムーバブル・ディスク上への恒久保存が行われる。また、確認済み診断画像は、画像ファイル・サーバ10Cを介さず、それぞれの画像表示装置A、B、Cに直接転送されることもある。

【0096】画像表示装置A、B、Cは、診断画像の読影すなわち診断を行う医師によって操作され、診断画像ファイルへの診断内容・結果の書き込みが行われる。画像表示装置A、B、Cにおいて閲覧する診断画像は、モダリティ装置50から直接送られてくる場合や、画像ファイル・サーバ10Cにおいて一時格納されたものが送

られてくる場合がある。

【0097】各画像表示装置A、B、Cが持つ輝度ログ値の特性の相違に依存して、画像表示装置毎に別の見え方をするものとする。濃淡値に対して輝度ログ値が均一に変化して、観察眼からの見え方すなわち視感度がいずれの輝度域においても一定であることが好ましい。同図に示す例では、各画像表示装置A、B、Cは、それぞれ階調テーブルA、B、Cが規定する補正カーブを参照することによって輝度ログ値に線形性を与え、他の表示装置と同じ見え方になるように表示出力することができる。

【0098】画像ファイル・サーバ10Cは、モダリティ装置50により生成された診断画像を管理する以外に、各ディスプレイの種類（あるいはハードウェア特性や個体差）に応じた階調補正カーブを記述した階調テーブルを複数用意している。そして、画像ファイル・サーバ10Cは、診断画像を画像表示装置A、B、Cに対して診断画像を転送する際には、転送先となる画像表示装置が有する表示ディスプレイの種類に対応した階調テーブルを併せて転送する。

【0099】したがって、各画像表示装置A、B、C側では、診断画像を、受信した階調テーブルを参照しながら輝度補正して表示することにより、ハードウェアなど局所的な特性に依存しない同じ見え方の画像を表示させることができる。したがって、医師は正確な読影を行なうことができる。

【0100】また、図7には、画像ファイル・サーバ10Cと、モダリティ装置50や画像ビューワ10Aなどの外部装置との間で行われる画像情報の転送機能の他の例について図解している。

【0101】診断画像ファイルの格納先すなわち画像保存装置としての画像ファイル・サーバ10Cは、画像生成装置としての各モダリティ装置50…や、複数の画像表示装置（画像ビューワ）A、B、Cと、ネットワーク経由で相互接続されている。

【0102】モダリティ装置50は、放射線によって得られた診断画像を捕捉する読取機と、診断画像を確認しネットワーク送信する確認配送装置とで構成される。モダリティ装置50は、装置専門の技師（放射線技師）によって操作され、診断画像の撮影、再撮影、確認処理などが行われる。確認済み診断画像は、画像配送装置としての画像ファイル・サーバ10Cに転送されて、ハードディスクへの一時保存、あるいは、リムーバブルディスク上への恒久保存が行われる。また、確認済み診断画像は、画像ファイル・サーバ10Cを介さず、それぞれの画像表示装置A、B、Cに直接転送されることもある。

【0103】画像表示装置A、B、Cは、診断画像の読影すなわち診断を行う医師によって操作され、診断画像ファイルへの診断内容・結果の書き込みが行われる。画

像表示装置A、B、Cにおいて閲覧する診断画像は、モダリティ装置50から直接送られてくる場合や、画像ファイル・サーバ10Cにおいて一時格納されたものが送られてくる場合がある。

【0104】各画像表示装置A、B、Cが持つ輝度ログ値の特性の相違に依存して、画像表示装置毎に別の見え方をする。同図に示す例では、各画像表示装置A、B、Cは、それぞれ階調テーブルA、B、Cが規定する補正カーブを参照することによって輝度ログ値に線形性を与え、他の表示装置と同じ見え方になるように表示出力することができる。

【0105】画像ファイル・サーバ10Cは、モダリティ装置50により生成された診断画像を管理する以外に、各ディスプレイの種類（あるいはハードウェア特性や個体差）に応じた階調補正カーブを記述した階調テーブルを複数用意している。そして、画像ファイル・サーバ10Cは、診断画像を画像表示装置A、B、Cに対して診断画像を転送する際には、転送先となる画像表示装置が有する表示ディスプレイの種類に対応した各階調補正カーブを記述した階調テーブルA、B、Cを用いて輝度補正を行なった診断画像を転送する。

【0106】したがって、各画像表示装置A、B、C側では、診断画像をそのまま表示出力しても、ハードウェアなど局所的な特性に依存しない同じ見え方の画像を表示させることができる。したがって、医師は正確な読影を行なうことができる。

【0107】また、図8には、本発明の一実施形態に係る画像表示装置10の構成例を模式的に示している。

【0108】画像表示装置は、表示出力部として例えばCRT（Cathode Ray Tube）ディスプレイを備えている。この種のディスプレイは、経年変化により、表示可能な最大輝度が低下する場合があります。読影時に期待する階調カーブでの画像表示ができなくなる場合がある。

【0109】そこで、図示の画像表示装置10は、複数の最大輝度に対応した階調補正カーブを規定した階調テーブルをあらかじめ用意して、最大輝度の経時劣化に応じて、最適な階調テーブルを自動的に選択し、理想に近い階調補正カーブを用いて画像を表示出力できるようにしている。

【0110】画像表示装置10は、ディスプレイ表示面から最大輝度を測定する輝度測定部19を備えている。そして、測定された最大輝度に応じて、あらかじめ用意された複数の階調テーブルの中から、ディスプレイの経時劣化に合わせた最適なものを選択して、これを画像表示に利用するようになっている。図示の例では、輝度測定部19で測定された最大輝度値に応じて、最大輝度X用の階調テーブルが選択され、その階調補正カーブに従って表示処理が行われている。

【0111】したがって、この実施形態に係る画像表示装置によれば、ハードウェアの経年劣化による階調特性

の変化を補償して、常に同じ特性での読影が可能となる。

【0112】・[追補] 以上、特定の実施例を参照しながら、本発明について詳解してきた。しかしながら、本発明の要旨を逸脱しない範囲で当業者が該実施例の修正や代用を成し得ることは自明である。すなわち、例示という形態で本発明を開示してきたのであり、限定的に解釈されるべきではない。本発明の要旨を判断するためには、冒頭に記載した特許請求の範囲の欄を参酌すべきである。

【0113】

【発明の効果】以上詳記したように、本発明によれば、CT (Computed Tomography) 装置、MR (Magnetic Resonance) 装置、CR (Computed Radiography) 装置など各種の医用診断画像撮影装置が出力する診断画像データをネットワーク経由で管理することができる、優れた画像管理システム及び画像管理方法、並びに画像表示装置を提供することができる。

【0114】また、本発明によれば、ネットワーク上で保存・管理されている診断画像をネットワーク接続されたいずれの画像表示装置上でも良好に表示することができる、優れた画像管理システム及び画像管理方法、並びに画像表示装置を提供することができる。

【0115】また、本発明によれば、ネットワーク接続された各画像表示装置上で、個々のハードウェア特性に依存することなく、同じ画像を同じように表示させることができる、優れた画像管理システム及び画像管理方法、並びに画像表示装置を提供することができる。

【0116】また、本発明によれば、ハードウェアの経年劣化による階調特性の変化を補償して、常に同じ特性での読影を可能とする、優れた画像管理システム及び画像管理方法、並びに画像表示装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】医用・診断画像ファイルを複数の端末間で共有するネットワーク・システムの構成例を模式的に示した図である。

【図2】医用画像向けのネットワーク・システム上で扱われる診断画像ファイルの流れを医療・診断業務の流れ

に従って模式的に示した図である。

【図3】医用画像向けのネットワーク・システム上で扱われる診断画像ファイルの流れを医療・診断業務の流れに従って模式的に示した図である。

【図4】診断画像ファイルの構造を模式的に示した図である。

【図5】画像ファイル・サーバ10C並びに画像ビューワ10Aとして稼働することができるコンピュータ・システム10のハードウェア構成を模式的に示した図である。

【図6】画像ファイル・サーバ10Cと、モダリティ装置50や画像ビューワ10Aなどの外部装置との間で行われる画像情報の転送機能を説明するための図である。

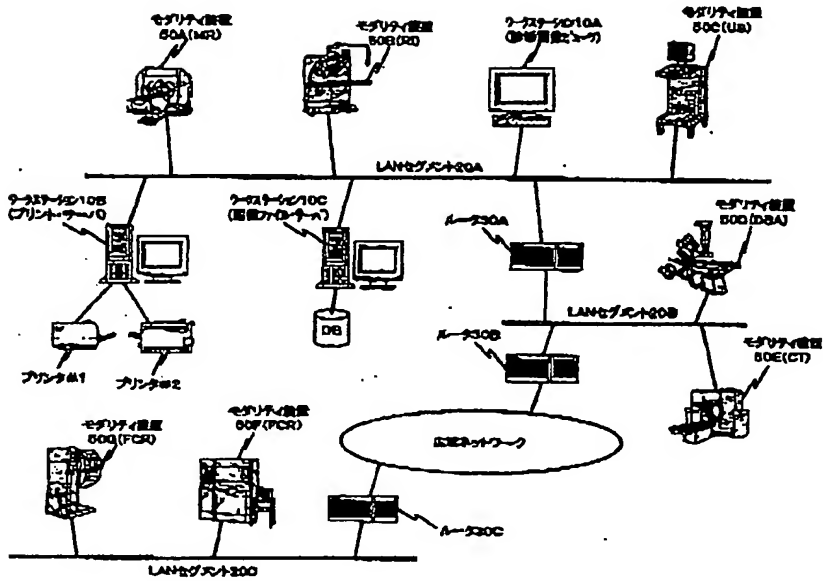
【図7】画像ファイル・サーバ10Cと、モダリティ装置50や画像ビューワ10Aなどの外部装置との間で行われる画像情報の転送機能についての他の例を説明するための図である。

【図8】本発明の一実施形態に係る画像表示装置の構成例を模式的に示した図である。

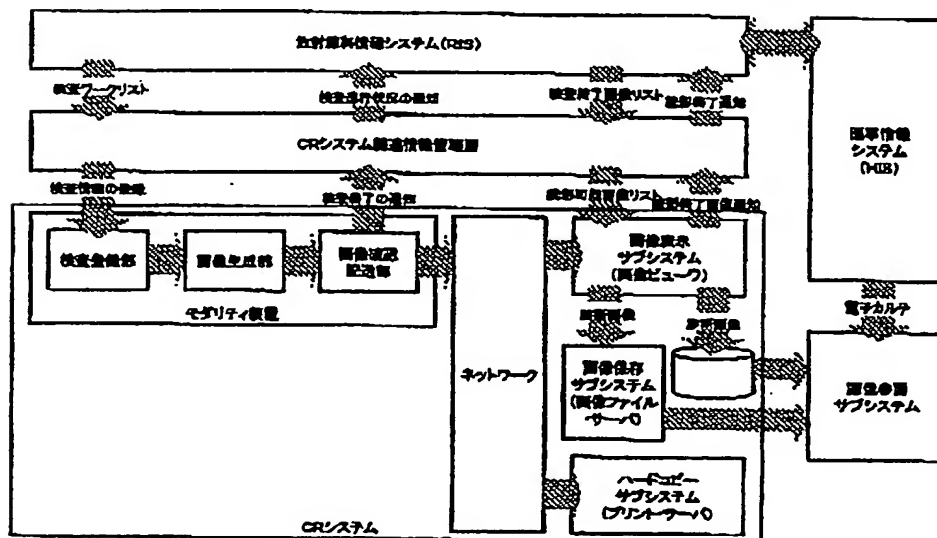
【符号の説明】

- 10…ワークステーション
- 11…CPU
- 12…RAM
- 13…ROM
- 14…ディスプレイ・インターフェース
- 15…入力機器インターフェース
- 16…外部機器インターフェース
- 17…ネットワーク・インターフェース
- 18…バス
- 19…輝度測定部
- 20…LAN
- 21…ディスプレイ
- 22…キーボード
- 23…マウス
- 24…HDD
- 25…メディア・ドライブ
- 30…ルータ
- 50…モダリティ装置

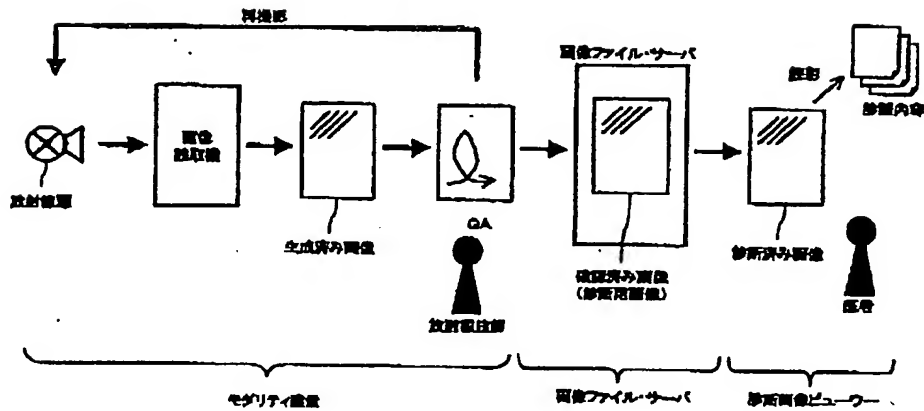
【❌ 1】



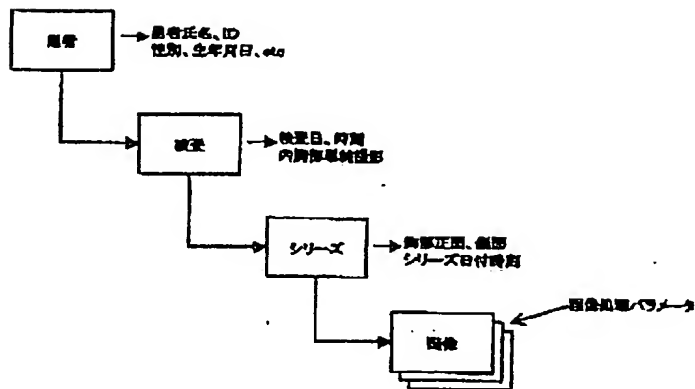
【图2】



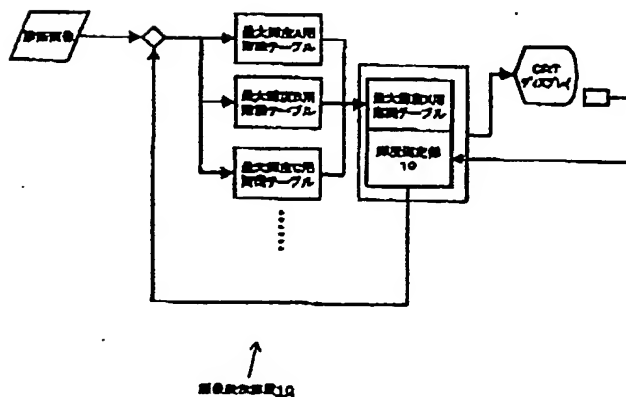
【図 3】



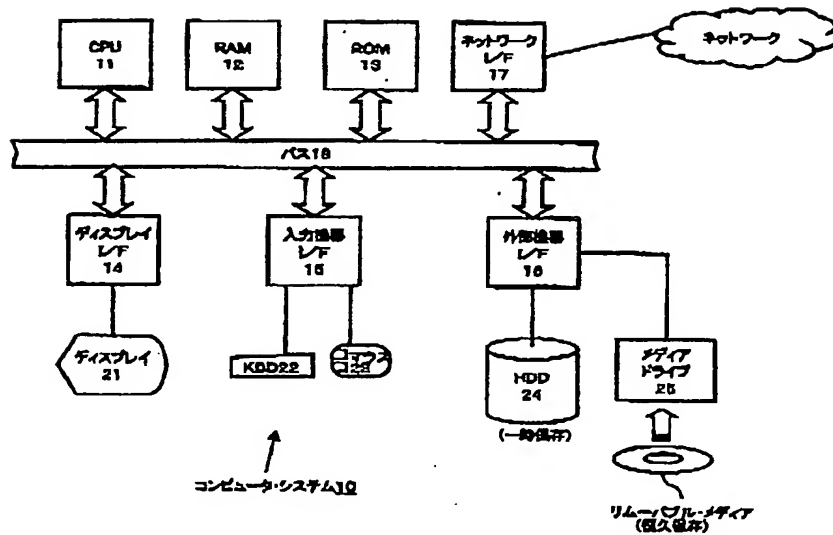
【図 4】



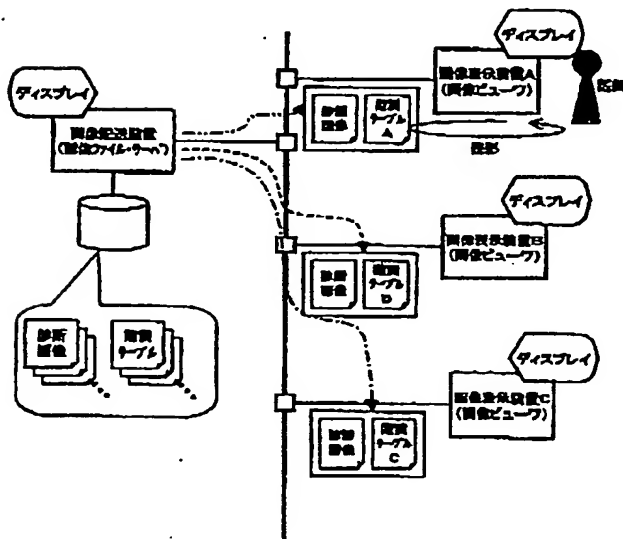
【図 8】



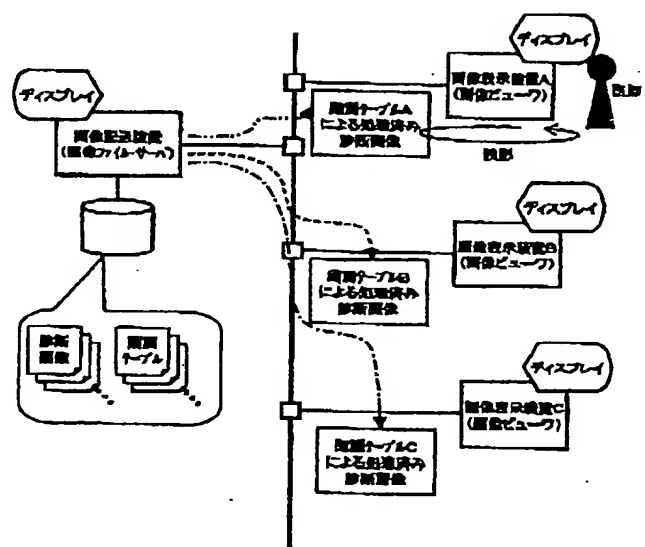
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7

H04N 5/325

識別記号

FI

A61B 5/05

テーマコード (参考)

390

Fターム(参考) 4C093 AA26 CA18 FF08 FH04 FH06
FII07
4C096 AB39 AD14 AD16 DC12 DE04
DE06 DE07
5B050 AA02 BA03 CA05 DA02 EA14
GA08
5B057 AA08 BA03 CA02 CA08 CA12
CA16 CB02 CB08 CB12 CB16
CE11 CH07 CH12 CH14